

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.

«30» августа 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «Методы повышения работоспособности машин и оборудования в агропромышленном комплексе» для направления 35.04.06 Агроинженерия, магистерская программа «Технический сервис в АПК» – прикладная магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Факультет агроинженерный

Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.т.н., доцент Булыгин Н.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия» (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 года № 1047 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 9 октября 2015 г, регистрационный №39277.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Заведующий кафедрой  _____ **Е.В. Пухов**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии  _____ **О.М. Костиков**

**Рецензент технический директор ООО «Добрыня» Добринского района
Липецкой области Д.В. Сапельников**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предмет дисциплины: методы определения работоспособности, методы повышения и восстановления работоспособности машин в АПК.

Цель и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является овладение магистрантами теоретическими и практическими знаниями по основам работоспособности технических систем и методам повышения работоспособности машин и оборудования в АПК.

Задачей дисциплины является освоение основных понятий и терминов в области теории надежности; освоение методов статистической обработки и анализа информации об отказах технических систем; ознакомление с основными направлениями обеспечения работоспособного состояния, с путями повышения безотказности, долговечности и ремонтпригодности.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.ДВ.01.02 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.04.06 Агроинженерия, магистерская программа «Технический сервис в АПК».

Данный курс относится к дисциплинам по выбору блока «Дисциплины».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
Общепрофессиональных: (ОПК-7).	способностью анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения	<ul style="list-style-type: none"> - знать: основные свойства и оценочные показатели надежности сборочных единиц, деталей; способы повышения доремонтного и послеремонтного уровня надежности. - уметь: применять знания с целью технической грамотной эксплуатации машин и оборудования в АПК. - иметь навыки и /или опыт деятельности: определения показателей работоспособности и оптимальной долговечности элементов технических систем и машин в целом.
Профессиональных: -производственно-технологическая деятельность: (ПК-2)	готовностью к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	<ul style="list-style-type: none"> - знать: причины потери работоспособности элементов машин и способы её поддержания при эксплуатации и ремонте. - уметь: применять знания, полученные при изучении дисциплины для поддержания работоспособности технических

		систем. - иметь навыки и /или опыт деятельности: разработки мероприятий повышения показателей работоспособности машин, оборудования и агрегатов.
--	--	--

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3 семестр	2 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа*	22,65	22,65	22,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	85,35	85,35	93,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	22,5	22,5	14,5
лекции	10	10	4
практические занятия	12	12	10
лабораторные работы			
групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	76,5	76,5	84,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.			
защита контрольной работы			
защита расчетно-графической работы			
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.			
выполнение контрольной работы			
выполнение расчетно-графической работы			
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,15	0,15	0,15
курсовая работа			
курсовой проект			

зачет	0,15	0,15	0,15
экзамен			
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	8,85	8,85	8,85
выполнение курсового проекта			
выполнение курсовой работы			
подготовка к зачету	8,85	8,85	8,85
подготовка к экзамену			
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачёт	зачёт	зачёт

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

Таблица 3 – Раздел дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1.	Методы определения работоспособности машин в АПК	4	-	6	-	25
2.	Методы повышения работоспособности машин в АПК	6	-	6	-	51,5
Заочная форма обучения						
1.	Методы определения работоспособности машин в АПК	-	-	4	-	30
2.	Методы повышения работоспособности машин в АПК	4	-	6	-	54,5

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

4.2.1. Методы определения работоспособности машин в АПК.

Методы измерения износа деталей и сопряжений. Голографические методы оценки технического состояния элементов машин. Методы и оборудование для испытаний элементов машин на изнашивание. Методы и оборудование, применяемые при оценке свойств смазочных материалов. Физическое моделирование процессов изнашивания. Экспертные методы оценки значимости факторов, определяющих изнашивание элементов машин.

4.2.2. Методы повышения работоспособности машин в АПК.

Общие понятия об управлении надежностью машин. Планирование показателей надежности машин. Программа обеспечения надежности машин. Жизненный цикл машин. Восстановление работоспособности машин смазочными материалами и рабочими жидкостями. Восстановление работоспособности машин смазочными материалами и рабочими жидкостями. Система технического обслуживания и ремонта машин.

Общая характеристика способов повышения надежности. Конструктивные мероприятия повышения надежности. Технологические мероприятия повышения надежности. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности. Нормирование показателей надежности. Экономическая эффективность мероприятий повышения надежности машин.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Методы определения работоспособности машин в АПК.			
1.	Свойства рабочих поверхностей деталей машин. Закономерности изнашивания элементов машин	2	-
2.	Методы измерения износа деталей и сопряжений	2	-
Итого по разделу 1		4	-
Раздел 2. Методы повышения работоспособности машин в АПК.			
1.	Восстановление работоспособности машин смазочными материалами и рабочими жидкостями	2	-
2.	Восстановление работоспособности деталей полимерными материалами	2	2
3.	Основные направления повышения работоспособности машин в АПК.	2	2
Итого по разделу 1		6	4
Всего		10	4

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практического занятия	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обу- чения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Методы определения работоспособности машин в АПК.			
1.	Определение видов и форм износов и повреждений деталей машин в АПК	2	-
2.	Испытание металлов на износ	2	2
3.	Испытание металлов на усталость	2	2
Итого по разделу 1		6	4
Раздел 2. Методы повышения работоспособности машин в АПК.			
4.	Восстановление и упрочнение деталей способом пластических деформаций	2	2
5.	Восстановление и повышение работоспособности деталей способами напыления и наплавки	2	2
6.	Повышение работоспособности деталей гальваническими способами.	2	2
Итого по разделу 2		6	6
Всего		12	10

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для их самостоятельной работы.

4.6.1. Подготовка к учебным занятиям.

Подготовка обучающихся к аудиторным заключается в изучении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы, сформулированные в рабочей тетради. Самостоятельная работа может выполняться в специализированных лабораториях, которые снабжены необходимыми машинами, стендами, учебными пособиями, методическими материалами и специальной литературой. Литературу выдает лаборант кафедры, а консультации проводят преподаватели по заранее составленному графику. Практические работы на кафедре выполняются циклами. Перед каждым циклом студент знакомится с контрольными вопросами. По этим вопросам после окончания цикла проводится контроль. Необходимые методические указания и специальную литературу студенты могут получить в библиотеке университета. Перечень вопросов для самостоятельной работы представлен в рабочей тетради после каждой работы.

Перечень методических рекомендаций студентам по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Выполнение домашнего задания, предложенного в рабочей тетради.
4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний студентов.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Репетиционное выступление перед студентами.
7. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

Для подготовки к конкретным темам занятий студентам могут быть даны иные рекомендации.

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов.

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем контрольных работ.

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

Таблица 6 – Перечень тем для самостоятельного изучения студентами

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Методы определения работоспособности машин в АПК.				
1.	Методы измерения износа деталей и со-пряжений. Голографические методы оценки технического состоя-	1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. С. 248-278, Режим доступа:	25	30

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	ния элементов машин. Методы и оборудование для испытаний элементов машин на изнашивание. Методы и оборудование, применяемые при оценке свойств смазочных материалов. Физическое моделирование процессов изнашивания. Экспертные методы оценки значимости факторов, определяющих изнашивание элементов машин.	http://znanium.com/bookread.php?book=444528		
Итого по разделу 1			25	30
Раздел 2. Методы повышения работоспособности машин в АПК.				
1.	Общие понятия об управлении надежностью машин. Планирование показателей надежности машин. Программа обеспечения надежности машин. Жизненный цикл машин. Восстановление работоспособности машин смазочными материалами и рабочими жидкостями. Восстановление работоспособности машин смазочными материалами и рабочими жидкостями. Система технического обслуживания и ремонта машин.	1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. С. 333-404, Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=444528	25	30
2.	Общая характеристика способов повышения надежности. Конструктивные мероприятия повышения надежности. Технологические мероприятия повышения надежно-	1. Зорин В.А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов [Электронный ресурс]/ В.А. Зорин, – М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. С. 415-434, Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=444528	26,55	24,5

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	сти. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности. Нормирование показателей надежности. Экономическая эффективность мероприятий повышения надежности машин.			
Итого по разделу 2			51,5	54,5
Всего			76,5	84,5

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление отчетов по практическим работам

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Практическое занятие	Определение видов и форм износов и повреждений деталей машин в АПК	Мозговой штурм	2
2	Практическое занятие	Повышение работоспособности деталей гальваническими способами.	Работа в малых группах	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Зорин Основы работоспособности технических систем [электронный ресурс] / Зорин - Москва: Магистр-Пресс, 2005 - 536 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ
2.	Кравченко Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика [электронный ресурс]: Учебник / Кравченко, Пучин, Чепурин - Москва: Альфа-М, 2012 - 336 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ
3.	Малафеев С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [электронный ресурс] / Малафеев С. И., Копейкин А. И. - Москва: Лань, 2012 [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
4.	Острейковский Теория надежности - Москва: Высшая школа, 2003 - 463 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ
5.	Острейковский В. А. Теория надежности: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Техника и технологии" и "Технические науки" / В. А. Острейковский - М.: Высш. шк., 2003 - 463 с.	24

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Варнаков В. В. Надежность технических систем: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агроинженерным специальностям / Ульяновская гос. с.-х. акад. - Ульяновск: УГСХА, 2004 - 136 с.	1
2.	Иванов В. А. Методы оценки и прогнозирования надежности сельскохозяйственной техники: учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агроинженерия" / В. А. Иванов; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2001 - 188 с. [ЦИТ 1335]	251
	Надежность и ремонт машин: Учебник для вузов / В. В. Курчаткин [и др.]; под ред. В. В. Курчаткина - М.: Колос, 2000 - 776с.	51
	Обеспечение надежности сложных технических систем [электронный ресурс]: учеб. / А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов, О. Л. Шестопалова - Москва: Лань, 2011 - 352 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
	Пучин Е. А. Технология ремонта машин: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110304-"Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / Е. А. Пучин [и др.]; под ред. Е. А. Пучина - М.: КолосС, 2007 - 488 с.	72
	Чечин А. И. Практикум по технологии ремонта машин. (Ч. 1): учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110304-"Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе" / А. И. Чечин [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2007 - 164 с [ЦИТ 3500]	64

6.1.3. Периодические издания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Нет

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Перспектив науки»	ООО «Перспектив науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

Порталы заводов

1. Минский тракторный завод [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.belarus-tractor.com/>.

2. Концерн «Тракторные заводы» [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.tplants.com/>.

Журналы

1. Автосервис. – <http://панор.рф/journals/avtoservis/>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word, Exel, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
2.	Самостоятельная работа	Internet Explorer, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Видеофильм	Обработка блоков цилиндров (ООО «Мотортехнология-В»)
2.	Видеофильм	Восстановление коленчатых валов (ООО «Мотортехнология-В»)
3.	Видеофильм	Восстановление шатунов (ООО «Мотортехнология-В»)
4.	Видеофильм	Видеоматериалы по оборудованию и технологическим процессам ремонта и восстановления сельскохозяйственной техники

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Нет.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№13 м.к., №14 м.к.)	№13 м.к. оснащена: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. №14м.к. доска, столы - 26; стулья - 52.
2	Аудитория № 12	машина для испытания металла на износ, МИ-1М; машина для испытания металлов на усталость МУИ-6000; Токарный станок 1К62
3	Аудитория № 14	станок круглошлифовальный 3Б151; машина балансировочная БМУ4; установка для наплавки ленты УНЛ-200; компрессор ГСВ-0612;
4	Аудитория № 21	твердомер типа ТК; профилограф-профилометр модель 201
5	Аудитория № 110	установка компрессорная передвижная; станок токарный; машина СМЦ-2; головка наплавочная ОКС-656; установка для наплавки УД-209; аппарат сварочный «Мультиплаз 2500»; стенд балансировочный К-125-УХП4; стенд балансировочный

6	Аудитория № 116	стенд для испытания масляных насосов КИ-1575; стенд для испытания масляных насосов КИ-5278 ; стенд для испытания гидроагрегатов КИ-4815
7	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
8	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №228 м.к.)	5 компьютеров, 2 принтера, сканер;
9	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
10	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. №224 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	нет согласовано
Системы управления технологических машин в агроинженерии	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	нет согласовано

